

\*\*) Niektóre ciała (np. szkło lub siarkowodór) skręcają płaszczyznę polaryzacji, jeśli równoległe do biegu wiązki światła przyłożymy pole magnetyczne  $\mathbf{B}$  (jest to efekt Faradaya, odkryty przez niego w roku 1846). Kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji opisuje zależność:

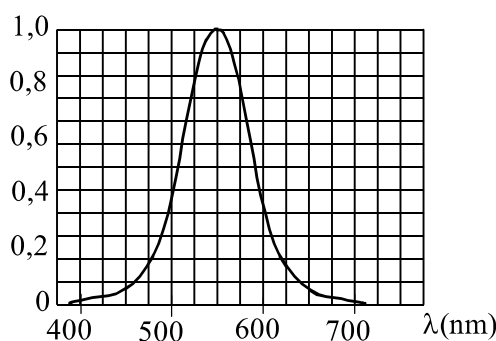
$$\alpha = \omega B l \quad (35)$$

gdzie  $l$  jest grubością warstwy substancji, zaś  $\omega$  jest stałą charakterystyczną dla danego materiału (stała Verdet); przykładowo dla szkła optycznego  $\omega = 7 \times 10^{-5} \text{ m/Wb}$ .

## Fotometria

Fotometria zajmuje się charakterystyką ilościową natężenia światła widzialnego, szczególnie w aspekcie jego rejestracji przez oko ludzkie.

Poniżej pokazano jak czułe jest oko ludzkie w zakresie światła widzialnego. Największa czułość przypada na światło koloru zielonego, przy długości fali około 555 nm. W związku z silną zależnością czułości oka od długości fali, w wielu zagadnieniach wykorzystuje się poniższą zależność (podobnie charakteryzowaliśmy czułość ucha ludzkiego na różne częstotliwości dźwięku). Rozróżnia się, zatem fotometrię energetyczną (definiującą obiektywnie wszystkie wielkości) oraz fotometrię wizualną (gdzie bierze się pod uwagę zdolność widzenia różnych barw przez oko).



*Czułość oka ludzkiego na różne długości fali świetlnej*

A oto trzy podstawowe wielkości definiowane w fotometrii:

### Natężenie źródła światła (I)

Natężenie źródła światła definiujemy jako:

$$I = \frac{\Delta W}{\Delta t \Delta \Omega} \quad (36)$$

czyli jako energię wysyłaną przez źródło, przypadającą na jednostkę czasu i na jednostkę kąta bryłowego (albo też jako moc na jednostkę kąta bryłowego). Jednostką natężenia jest *kandela* (*cd*): jest to natężenie źródła, które wysyła promieniowanie monochromatyczne o długości fali  $\lambda = 555 \text{ nm}$  (albo o częstotliwości  $f = 540 \times 10^{12} \text{ Hz}$ ) i o mocy  $1/683$  wata (czyli  $1.47 \text{ mW}$ ) w kąt bryłowy jednego steradiana.

Oczywiście chcąc widzieć subiektywnie tak samo jasno inny (niż zielony) kolor światła, musimy powiększyć rzeczywistą moc źródła o odpowiedni czynnik, uzyskany na podstawie powyższego wykresu czułości oka ludzkiego.

### Strumień świetlny

Definiujemy go jako całkowitą moc niesioną przez falę, propagującą się w kąt bryłowy  $\Omega_0$ :

$$\Phi = \int_{\Omega_0} I d\Omega \quad (37)$$

Oczywiście dla pełnego kąta bryłowego:  $\Phi=4\pi I$ .

Jednostką strumienia świetlnego jest: *lumen (lm)*, przy czym:

$$\text{lm} = \text{cd} * \text{sr}$$

### Oświetlenie powierzchni

Oświetlenia powierzchni definiujemy jako:

$$E = \frac{\Phi}{A} \quad (38)$$

gdzie A jest oświetlaną powierzchnią.

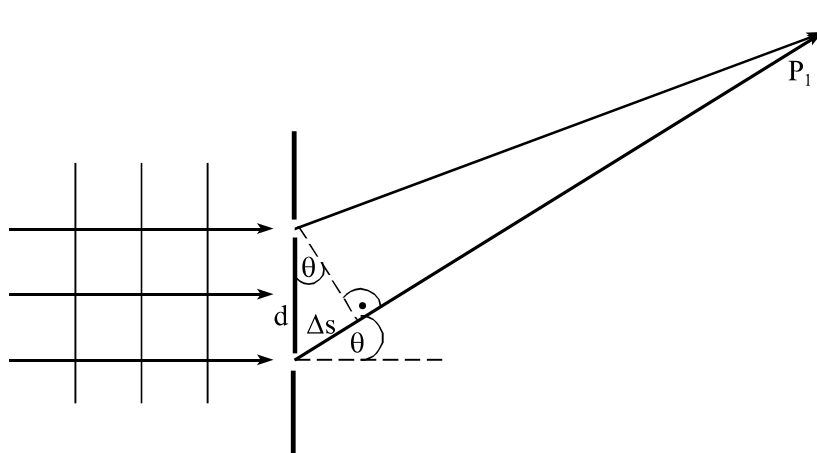
Jednostką oświetlenia jest lux (lx), przy czym:

$$\text{lx} = \frac{\text{lm}}{\text{m}^2}$$

## **DODATEK**

### **D1. Natężenie światła przy interferencji z dwóch bardzo wąskich szczelin (doświadczenie Younga)**

Na oko oraz na detektory światła działa tylko pole elektryczne **E** (pole **B** ma znikomy efekt).



Założmy, że składowe pola elektryczne dwóch fal dochodzących do punktu  $P_1$  są nasępujące: